

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **117 153** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК

[C30B 29/38 \(2006.01\)](#)

[C01B 21/072 \(2006.01\)](#)

[B82B 3/00 \(2006.01\)](#)

[B82Y 40/00 \(2011.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 07.12.2015)
Пошлина: учтена за 1 год с 05.12.2011 по 05.12.2012

(21)(22) Заявка: [2011149418/05](#), 05.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.12.2011

(45) Опубликовано: [20.06.2012](#) Бюл. № 17

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Елагин Андрей Александрович (RU),
Бекетов Аскольд Рафаилович (RU),
Афонин Юрий Дмитриевич (RU),
Бекетов Дмитрий Аскольдович (RU),
Баранов Михаил Владимирович (RU),
Шишкин Роман Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКООБРАЗНОГО НИТРИДА АЛЮМИНИЯ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам для получения полупроводниковых материалов, а именно порошкового нитрида алюминия для использования в производстве металлокерамических, керамических, композиционных и др. материалов и изделий с характерным размером частиц или зерна около или менее 100 нм. Предлагаемое техническое решение позволяет повысить эффективность процесса получения порошкообразного нитрида алюминия высокой чистоты, путем снижения количества примесей в конечном продукте, увеличения скорости и полноты проведения химической реакции, снижения размеров частиц получаемого продукта до величины около или менее 100 нм. Это достигается тем, что горизонтальная цилиндрическая реакционная камера выполнена из жаропрочной нержавеющей стали и изнутри футерована кольцами из нитрида алюминия для получения конечного продукта незагрязненного примесями, попадающими в конечный продукт в результате нежелательного взаимодействия компонентов шихты с материалом, из которого выполнена реакционная камера. Цилиндрическая реакционная камера выполнена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси для перемешивания исходных компонентов, находящихся во время процесса внутри реакционной камеры, что значительно повышает скорость и полноту проведения химической реакции получения нитрида алюминия. Средство нагрева выполнено в виде графитового нагревателя, создающего необходимый градиент температур вдоль горизонтальной цилиндрической камеры. Это позволяет разделять реакционную камеру на несколько температурных зон, и в зависимости от задания варьировать полноту и скорость

прохождения химической реакции, а также регулировать крупность частиц получаемого продукта. Установка оснащена устройством для изменения угла наклона горизонтальной цилиндрической реакционной камеры для регулировки скорости прохождения шихты через реакционную зону, что также влияет на скорость процесса. Установка снабжена системой очистки получаемого продукта от микропримесей, выполненной в виде перчаточного бокса, герметично соединенного с устройством отгонки солей. Таким образом, с помощью приведенной совокупности признаков обеспечивается высокоэффективное получение порошкообразного нитрида алюминия высокой чистоты в наноразмерном состоянии.

Настоящая полезная модель относится к устройствам для получения полупроводниковых материалов, а именно порошкового нитрида алюминия для использования в производстве металлокерамических, керамических, композиционных и др. материалов и изделий с характерным размером частиц или зерна около или менее 100 нм.

Из существующего уровня техники известны следующие аналоги: тигель для выращивания объемного монокристалла нитрида алюминия (патент РФ №2389832 от 20.05.2010 г.), тигель для выращивания объемного монокристалла нитрида алюминия (патент РФ №2008140817 от 20.04.2010 г.) и установка для получения порошкообразного нитрида алюминия (Патент США №5,154,907 от 13.10.1992 г.), являющаяся наиболее близкой к заявленной полезной модели и принятая за прототип. Основными недостатками прототипа являются: графит, из которого выполнена реакционная камера служит источником загрязнения получаемого нитрида алюминия углеродом, конструкция узла для подачи газообразного азота в реакционной камере через дырчатое дно исключает проведение газофазных реакций для получения наноразмерного порошка нитрида алюминия с использованием расплавленного алюминия, отсутствует устройство для перемешивания компонентов в реакционной зоне, что сказывается на полноте проведения реакции.

Задача полезной модели - повысить эффективность процесса получения порошкообразного нитрида алюминия высокой чистоты, путем снижения количества примесей в конечном продукте, увеличения скорости и полноты проведения химической реакции, снижения размеров частиц получаемого продукта до величины около или менее 100 нм.

Указанная задача решается тем, что горизонтальная цилиндрическая реакционная камера выполнена из жаропрочной нержавеющей стали и изнутри футерована кольцами из нитрида алюминия для получения конечного продукта незагрязненного примесями, попадающими в конечный продукт в результате нежелательного взаимодействия компонентов шихты с материалом, из которого выполнена реакционная камера. Цилиндрическая реакционная камера выполнена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси для перемешивания исходных компонентов, находящихся во время процесса внутри реакционной камеры, что значительно повышает скорость и полноту проведения химической реакции получения нитрида алюминия. Средство нагрева выполнено в виде графитового нагревателя, создающего необходимый градиент температур вдоль горизонтальной цилиндрической камеры. Это позволяет разделять реакционную камеру на несколько температурных зон, и в зависимости от задания варьировать полноту и скорость прохождения химической реакции, а также регулировать крупность частиц получаемого продукта. Установка оснащена устройством для изменения угла наклона горизонтальной цилиндрической реакционной камеры для регулировки скорости прохождения шихты через реакционную зону, что также влияет на скорость процесса. Установка снабжена системой очистки получаемого продукта от микропримесей, выполненной в виде перчаточного бокса, герметично соединенного с устройством отгонки солей.

Техническим результатом является снижение количества примесей в конечном продукте за счет использования футеровочного материала реакционной камеры, и системы отчистки конечного продукта от микропримесей, увеличение скорости и полноты проведения химической реакции за счет вращения, и изменения угла наклона реакционной камеры, снижение размеров частиц получаемого продукта до величины около или менее 100 нм за счет использования графитового нагревателя, обеспечивающего градиент температур вдоль реакционной камеры.

Технический результат достигается с помощью установки, конструкция которой представлена на фиг.1. Установка состоит из горизонтальной реакционной камеры (1), снабженной системой нагрева (5) в виде графитового нагревателя и соединенной с герметичным загрузочным устройством (2), в конструкции которого предусмотрен шнековый питатель (3). С противоположной стороны расположена система подачи

газа (4), узел выгрузки готового продукта в виде переходного устройства с шибером (8), перчаточного бокса (7) для подготовки и камеры (9) разгонки компонентов для получения высокочистого наноразмерного порошкообразного нитрида алюминия. Установка снабжена системой водного охлаждения (10), системой фильтрации (11) и вакуумной системой (13). Контроль за основными параметрами процесса осуществляется с помощью измерительных приборов (12). Управление установкой осуществляется с помощью шкафа управления (14)

Шихта исходных компонентов через герметичное загрузочное устройство (2) поступает в горизонтальную цилиндрическую реакционную камеру (1) с помощью шнекового питателя (3). Противотоком, через систему подачи газа (4) в реакционную камеру подается азотсодержащий газ. С помощью системы нагрева (5), выполненной в виде графитового нагревателя, создается необходимая температура в реакционной камере. Графитовый нагреватель создает градиент температур вдоль реакционной камеры, что позволяет в зависимости от задания варьировать полноту и скорость прохождения химической реакции, а также регулировать крупность частиц получаемого продукта. Для регулирования скорости прохождения шихты через реакционную камеру, с помощью устройства изменения угла наклона (6) выставляется необходимый угол наклона рамной конструкции, на которой расположена реакционная камера. Включается вращение реакционной камеры вокруг горизонтальной оси для перемешивания исходной шихты и перемещения компонентов в зону выгрузки в перчаточный бокс (7) для подготовки и, далее в камеру (9), для возгонки компонентов с целью получения высокочистого наноразмерного порошкообразного нитрида алюминия. Во время работы установки включена система водного охлаждения (10), система фильтрации (11) и вакуумная система (13). Контроль над основными параметрами процесса осуществляется с помощью измерительных приборов (12). Управление установкой осуществляется с помощью шкафа управления (14).

Таким образом, с помощью приведенной совокупности признаков обеспечивается высокоэффективное получение порошкообразного нитрида алюминия высокой чистоты в наноразмерном состоянии.

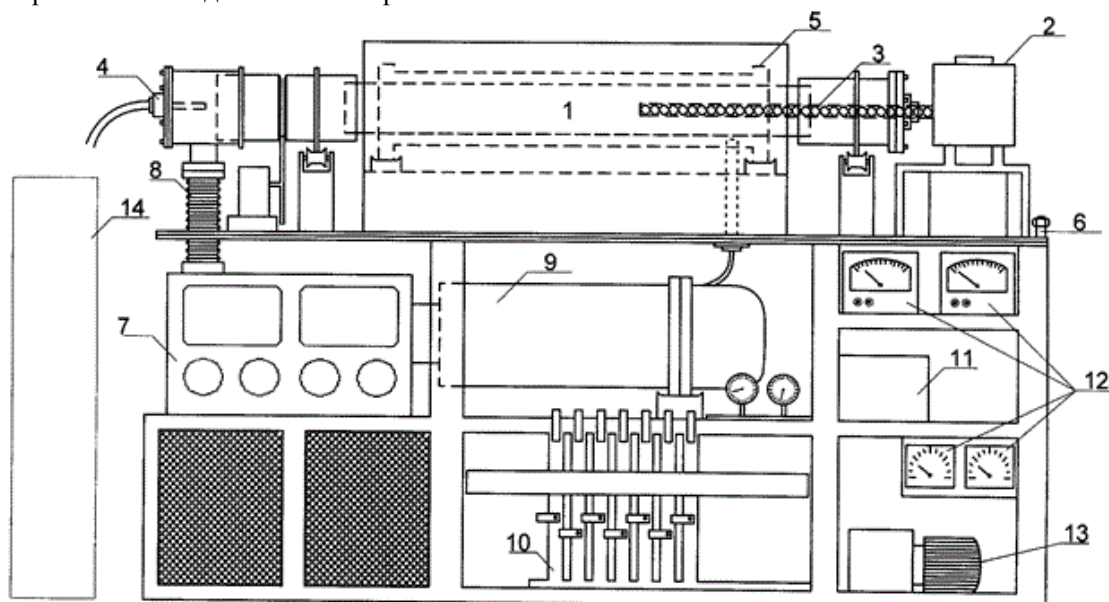
Формула полезной модели

1. Установка для получения порошкообразного нитрида алюминия высокой чистоты газозофазным способом, состоящая из цилиндрической реакционной камеры, выполненной из жаропрочной стали и покрытой футеровочным материалом, расположенной на стальной пространственной раме и герметично соединенной с устройствами подачи азотсодержащих газов, подачи исходной шихты и выгрузки готового продукта, снабжена устройством нагрева, системами водного охлаждения, фильтрации и герметизации, отличающаяся тем, что цилиндрическая реакционная камера выполнена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси, футерована нитридом алюминия, расположена горизонтально на стальной пространственной раме, оснащена устройством для изменения угла наклона горизонтальной цилиндрической реакционной камеры, устройством нагрева в виде графитового нагревателя, создающего необходимый градиент температур вдоль горизонтальной цилиндрической реакционной камеры, установка снабжена системой очистки получаемого продукта от микропримесей.

2. Установка по п.1, характеризующаяся тем, что футеровочный материал, расположенный внутри цилиндрической реакционной камеры, выполнен в виде колец.

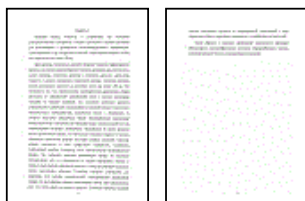
3. Установка по п.1, характеризующаяся тем, что в качестве системы очистки полученного материала от микропримесей использована печь отгонки солей,

герметично соединенная с перчаточным боксом.

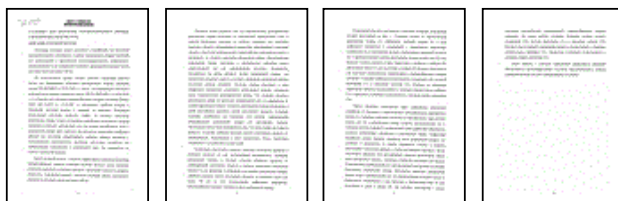


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

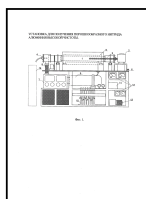
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **06.12.2012**

Дата публикации: [27.09.2013](#)